

CONTRÔLE MÉDICO-SPORTIF D'UNE SAISON D'AVIRON

THÈSE

préparée sous la direction du D^r Fr. Messerli,
privat-docent à l'Université de Lausanne

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne
pour l'obtention du grade de docteur en médecine

par

DANIEL-ÉRIC TAPPY

Médecin diplômé de la Confédération suisse

Originaire de Peney-le-Jorat

LAUSANNE
IMPRIMERIE VAUDOISE
1957

LANE MEDICAL LIBRARY
SAN FRANCISCO



Digitized by the Internet Archive
in 2026

CONTRÔLE MÉDICO-SPORTIF D'UNE SAISON D'AVIRON

THÈSE

préparée sous la direction du D^r Fr. Messerli,
privat-docent à l'Université de Lausanne

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne
pour l'obtention du grade de docteur en médecine

par

DANIEL-ÉRIC TAPPY

Médecin diplômé de la Confédération suisse

Originaire de Peney-le-Jorat

LAUSANNE
IMPRIMERIE VAUDOISE
1957

IMPRIMATUR

Le Conseil de la faculté de médecine de l'Université de Lausanne, après avoir pris connaissance des rapports favorables de MM. les professeurs Alfred Fleisch et Edouard Jéquier-Doge et sans se prononcer sur les opinions du candidat, autorise l'impression de la thèse intitulée : « Contrôle médico-sportif d'une saison d'aviron », présentée par M. Daniel-Eric Tappy pour l'obtention du grade de docteur en médecine.

Lausanne, le 3 mai 1957.

Le doyen :
Prof. M. VULLIET.

A Monsieur le docteur Messerli
qui m'a guidé dans ce travail
en hommage respectueux et reconnaissant

A Monsieur Georges Rigassi

INTRODUCTION

De tout temps fervent adepte des sports lacustres, je porte un intérêt particulier à l'aviron, que j'ai pratiqué plusieurs années. Aussi, lorsque le Dr Messerli m'a proposé comme sujet le contrôle médical d'équipes d'aviron pendant une saison, me suis-je empressé d'accepter sa suggestion et ses conseils éclairés.

L'aviron présente en effet un intérêt expérimental unique du point de vue médico-sportif, puisqu'il est le seul sport permettant d'examiner simultanément plusieurs jeunes hommes du même âge, de conditions sociales assez identiques, en bonne santé, et qui ont été soumis au même entraînement, les sorties se faisant la plupart du temps en équipe. Même entraînement veut dire à peu de choses près même effort physique, nombre de coups de rames égal, même longueur de la passée dans l'eau pour chaque coéquipier.

Ainsi l'aviron est un sport que l'on peut exactement contrôler quant au nombre de « sorties », des kilomètres parcourus, de la fréquence des coups de rames, etc.

Je me suis proposé par conséquent d'examiner, en trois chapitres distincts :

- 1. Les modifications morphologiques que l'on peut enregistrer au cours de l'entraînement, mesurées sur quatre équipes d'âges différents.*
- 2. Les modifications morphologiques mesurées directement avant et après une compétition.*
- 3. Profitant des quelque 250 fiches policliniques établies depuis plus de dix ans au cours des contrôles médicaux bisannuels que la Policlinique universitaire de Lausanne a bien voulu mettre à ma disposition, d'établir une statistique des modifications morphologiques moyennes dont bénéficient ceux qui pratiquent ce sport estival.*

CHOIX DES EXAMENS

Je me suis fondé sur le travail de A. Delachaux, *Préparation sportive et forme athlétique*, 1944, pour le choix de ces derniers. Il était impossible, bien entendu, d'envisager des examens compliqués, tels que l'ECG ou l'étude du métabolisme basal, les mesures devant être prises au bord de l'eau et avec les moyens restreints dont je disposais, sans que je puisse, par ailleurs, importuner outre mesure les rameurs qui s'étaient très aimablement prêtés à ces examens périodiques. Il fallait cependant utiliser des méthodes assez complètes qui reflètent le plus exactement possible les modifications physiologiques d'un organisme entraîné, que je vais brièvement résumer :

- a) Le résultat final d'un effort sportif est conditionné par l'activité heureusement coordonnée de **la fonction musculaire**, qui se traduit par la performance de l'athlète. Cette fonction musculaire est essentiellement une transformation d'énergie latente directement en énergie mécanique à la suite de réactions chimiques complexes, dans lesquelles le matériel énergétique — glucides, protides, lipides — est dégradé par le jeu des nombreux catalyseurs biologiques. Chez l'athlète, le plus haut rendement exigé de cette « machine chimique » (20 à 30 % suivant les cas) nécessite l'adaptation de tous les systèmes de l'organisme, tendant, d'une part, à assurer le meilleur rendement et, d'autre part, une moindre usure, c'est-à-dire une fatigue minimum.
- b) Ainsi, **les systèmes circulatoire et neuro-végétatif** s'adaptent-ils à l'effort musculaire en augmentant l'apport sanguin au niveau du muscle entraîné par une riche néoformation capillaire et par une régulation neuro-humorale encore plus poussée. Simultanément, la vasodilatation « in locis laborantis » et la vasoconstriction collatérale (Hess) amènent le sang des organes de dépôt en circulation. A l'effort, le sportif devient un « hypersympathique » et, par phénomène de balance, au repos, on observe

souvent une forte augmentation de l'influence vaguale. Conjointement, et pour pouvoir faire face à la demande augmentée d'adrénaline, la surrénale s'hypertrophie dans des proportions importantes, favorisant ainsi les phosphorylations et, indirectement, la virilisation.

De même le muscle cardiaque va s'hypertrophier légèrement et, augmentant le nombre de ses capillaires, devenir capable d'un effort beaucoup plus soutenu.

- c) Parallèlement, **la fonction respiratoire** va, elle aussi, s'adapter de façon à assurer une oxygénation suffisante : augmentation de la capacité respiratoire aux dépens de l'air résiduel, de l'amplication thoracique et de la rapidité des échanges gazeux.
- d) **Le poids** sera modifié par l'exercice : ventilation et sudation vont amener une forte déperdition de liquide et, par là même, une perte de poids sensible. La diurèse est augmentée après un effort moyen, diminuée lors d'un effort très prolongé. On constatera que le pH est en général plus acide à cause de la forte production d'acide lactique.
- e) **Le système nerveux** ne doit en principe pas être modifié, à part une certaine hyperréflexie et cette hypertonicité vago-sympathique suscitée. Mais une augmentation de la nervosité, des troubles neurologiques même frustes, trahissent les premiers signes d'un excès de fatigue, prouvant que l'athlète a dépassé ses possibilités physiques. Ces signes de surentraînement, bien connus des dirigeants des clubs, souvent accompagnés de collapsus et d'amaigrissement excessif, retiendront l'attention du médecin, qui n'oubliera pas que le premier signe est un changement de l'humeur, dans le sens de l'irritabilité et de la dépression.
- f) Enfin, des **modifications humorales** intéressantes peuvent être observées à la suite d'un effort physique : dans le sang, une forte diminution du fer sérique qui, biologiquement actif, passe probablement dans les tissus pour activer les catalyses ; une modification de la répartition des éléments figurés analogue à celle que l'on constate lors d'une infection : premier stade de lymphocytose, puis, au bout de deux heures environ, neutrophilie avec éosinophilie, qui témoignent vraisemblablement de l'altération du tissu sous forme d'une sorte d'autolyse due au travail. La VS ne change en général pas.

La température, enfin, en prise rectale, augmente très généralement jusqu'à 38 degrés environ, alors que l'axillaire se modifie peu ou pas, nous le vérifierons par la suite.

Voici les examens que nous avons pratiqués, pour observer les divers systèmes énumérés ci-dessus :

- a) Mensurations externes du mollet et des bras, avant et après la saison d'entraînement.
- b) et c) Auscultation, tension artérielle, temps nécessaire à établir un rythme cardiaque normal après 15 flexions, mensurations des dimensions thoraciques à l'expiration et à l'inspiration, nombre de pulsations par minute, spirométrie et scopie, au début et en fin de saison.
- d) Mesure du poids avant et après chaque sortie.
- e) Réflexes.
- f) Examens urinaires, avant et après une compétition.

CONDITIONS D'ENTRAINEMENT

L'aviron, sport mis en honneur par les universités anglaises et, depuis la fin du siècle dernier, fort pratiqué sur notre lac, est représenté à Lausanne par deux clubs, dont le Rowing-Club est le plus ancien. C'est dans cette société que j'ai soumis quatre équipes de rameurs aux examens précités. De plus, ce club, qui se soumet à un contrôle médical bisannuel, assuré par la Policlinique universitaire de Lausanne, m'a permis d'utiliser ses archives.

ENTRAINEMENT

L'entraînement, après un hiver pendant lequel des cours hebdomadaires de culture physique, de basketball, de nombreuses courses à ski sont organisés par le club, commence avec les premiers beaux jours du printemps. Les équipes sont alors composées pour l'année. Elles feront tout d'abord de petits parcours au rythme de la promenade, puis des sorties de plus en plus longues, jusqu'à ce que la technique individuelle soit suffisante pour qu'on puisse commencer à faire des parcours de régate.

Une régate est disputée sur des parcours de 500 mètres pour les plus jeunes, jusqu'à 2000 mètres pour les aînés. Elle représente un très grand effort de tout l'organisme, au rythme d'environ 30 à 35 coups de rame par minute.

TECHNIQUE DE LA RAME

Si l'on décompose le mouvement du rameur, on peut distinguer deux périodes : la passée dans l'eau, correspondant à l'effort, et le retour en « position d'attaque », qui est la période de repos, comme un cœur fait alterner systole et diastole.

Dans le détail de la période dynamique, on peut distinguer un premier temps : « l'attaque », qui est l'entrée dans l'eau. La rame doit prendre sur l'eau un appui immédiat, réalisé par un brusque effort en arrière des poignets et des avant-bras, qui restent en demi-flexion.

Puis, une seconde période, représentant la passée dans l'eau proprement dite, sur l'élan de l'attaque : tout le corps se rejette en arrière, la passée étant encore prolongée de la longueur de la coulisse dans son mouvement rétrograde, effort portant surtout sur le tronc, les cuisses et les jambes.

Enfin, la dernière période est la sortie de l'eau, le « finish » : rapprochement rapide des mains au corps, de telle sorte que la pression sur l'aviron est encore plus forte que précédemment et chasse l'eau vers l'arrière, facilitant ainsi la sortie de l'eau. Ce dernier temps imprime une forte lancée au bateau, durant le temps de repos. Pendant ce temps, le rameur roule lentement son siège mobile, se penche, étend les bras pour attaquer le plus en avant possible. Il en profite pour détendre ses muscles, inspire lentement, afin de pouvoir donner son coup de rame d'un seul coup, en Valsalva.

Il réalise de la sorte un mouvement automatique, mettant à contribution toute la musculature striée du corps, successivement, pendant deux tiers de seconde environ, pour un repos double à peu près. En effet, le rythme de régate comporte environ 30 à 35 coups par minute, c'est-à-dire 2 secondes pour une révolution complète.

Depuis longtemps déjà, les entraîneurs sportifs, surtout ceux qui s'intéressent à l'aviron, savent qu'un entraînement physique préalable est indispensable à la pratique intensive de tout sport. Plusieurs médecins s'occupant du contrôle médico-sportif ont ainsi décrit de façon scientifique le chemin à suivre pour amener une équipe à la *condition physique* indispensable.

Premièrement, les rameurs pratiqueront la gymnastique préparatoire qui est à la base de tout entraînement classique et a pour but surtout de développer les systèmes respiratoire et musculaire, de sorte que les athlètes aient une résistance suffisante à l'effort, leur organisme ayant subi les transformations morphologiques et fonctionnelles dont j'ai parlé plus haut. Ce n'est pas alors le nombre des kilomètres ramés qui compte, mais le travail de perfectionnement que l'on pratique sur de petits parcours, en bassin d'aviron ou au ponton, grâce à une installation fixe reproduisant les conditions du bateau, sous le regard critique des entraîneurs éliminant tout faux mouvement.

Cette condition physique acquise, la recherche du détail de la technique, des coordinations, de l'économie de gestes inutiles, en un mot, du style, sont la dernière partie de l'entraînement, qui

amènera le rameur à la *forme athlétique* et à un certain automatisme des mouvements ainsi qu'une coordination parfaite entre les équipiers.

A ce moment seulement les entraîneurs laissent les équipes commencer les parcours de régate et les mesurent aux athlètes d'autres clubs lors des régates annuelles.

PRÉSENTATION DES ÉQUIPES

Les équipes d'entraînement se recrutent en majorité parmi les jeunes et le contrôle médical de ces derniers me paraissant plus intéressant, étant donné le manque habituel de mesure des adolescents, qui les pousse à dépasser leurs possibilités physiques pour égaler les plus âgés, j'ai choisi trois équipes de scolaires 16 ans et une quatrième équipe de seniors, hommes faits et n'ayant plus à compter avec les variations inhérentes à la croissance.

L'Equipe I, scolaires 16 ans, se compose de jeunes gens vigoureux, bien découplés, musclés, tous du type musculaire. Leur anamnèse médicale ne révèle aucun antécédent pathologique, ni personnel, ni familial, exception faite des banales maladies d'enfance. De milieu social moyen, ils sont tous élèves des écoles spéciales ou secondaires.

Ils déclarent avoir choisi l'aviron par goût du lac, pour l'esprit de camaraderie qu'on y trouve. Ils pratiquent le ski en hiver, mais aucun autre sport de compétition.

L'Equipe II, scolaires 16 ans, est formée de membres a et c qui sont longilignes, moins bien développés que les précédents. Il faut ajouter qu'ils sont plus jeunes d'une année. Les membres b et d sont musclés, larges et bien développés.

Rien de pathologique dans leur anamnèse familiale ou personnelle. Eux aussi ont choisi l'aviron par goût de la camaraderie et du lac. Ils ne pratiquent aucun autre sport de compétition, sauf un qui fait du ski.

L'Equipe III, scolaires 16 ans, est formée de jeunes gens moins bien développés que les précédents. Deux d'entre eux n'ont que 15 ans et ils ne pratiquent pas l'aviron depuis plus de quelques mois ; c et d sont longilignes, mais semblent robustes.

De même que plus haut, leur anamnèse ne révèle rien de pathologique. Plusieurs pratiquent le ski pour le plaisir, mais aucun ne pratique un autre sport de compétition.

L'Equipe IV, seniors, est formée de magnifiques spécimens d'athlètes, larges, musclés, tous en bonne santé, tous du type musculaire. Cette équipe, qui était championne de Suisse en 1954, est composée d'étudiants de diverses facultés. Leur anamnèse personnelle et familiale ne révèle rien de pathologique. Trois d'entre eux font du ski en hiver.

MODIFICATIONS PHYSIOLOGIQUES OBSERVÉES AU COURS DE L'ENTRAÎNEMENT

Les mensurations de contrôle pratiquées à intervalles réguliers au cours de l'entraînement ont porté sur l'auscultation, la tension artérielle, le nombre de pulsations par minute, le temps nécessaire à rétablir un rythme cardiaque normal après 15 flexions rapides, les mensurations thoraciques différentielles entre expiration et inspiration, le poids et les réflexes.

La tension artérielle n'a pas présenté de variation appréciable lors de mes contrôles et il n'y a pas lieu de rapporter ici des graphiques sans intérêt. Retenons seulement qu'il n'est pas utile de faire ce contrôle régulièrement ; un seul examen au début de l'entraînement, pour pouvoir apprécier l'état cardio-vasculaire, renseigne amplement.

Le pouls : Même remarque que pour la tension artérielle.

Les réflexes. Nous avons examiné les réflexes patellaires, abdomino-cutanés et la réaction pupillaire à la lumière : nous avons constaté une réponse vive et symétrique dans tous les cas.

Le poids, par contre, mesuré tous les jours avant la sortie (pas après pour éviter les différences dues à la sudation et à la perspiration), présente une courbe intéressante. Le graphique N° 1 rapporte la mesure journalière du poids en fonction de l'entraînement, observé durant toute la saison 1954 chez une équipe senior, qui fut d'ailleurs championne suisse cette année-là.

N. B. — Le graphique des mesures de poids journalières en fonction de l'entraînement figure dans la thèse originale. Nous rapportons ci-contre une courbe échelonnée de 4 en 4 jours, plus ramassée et permettant une meilleure vue synoptique.

Variations de poids au cours de l'entraînement

Poids (kg)

Distance (km)

léger surentraînement

entraînement

MARS

AVRIL

MAI

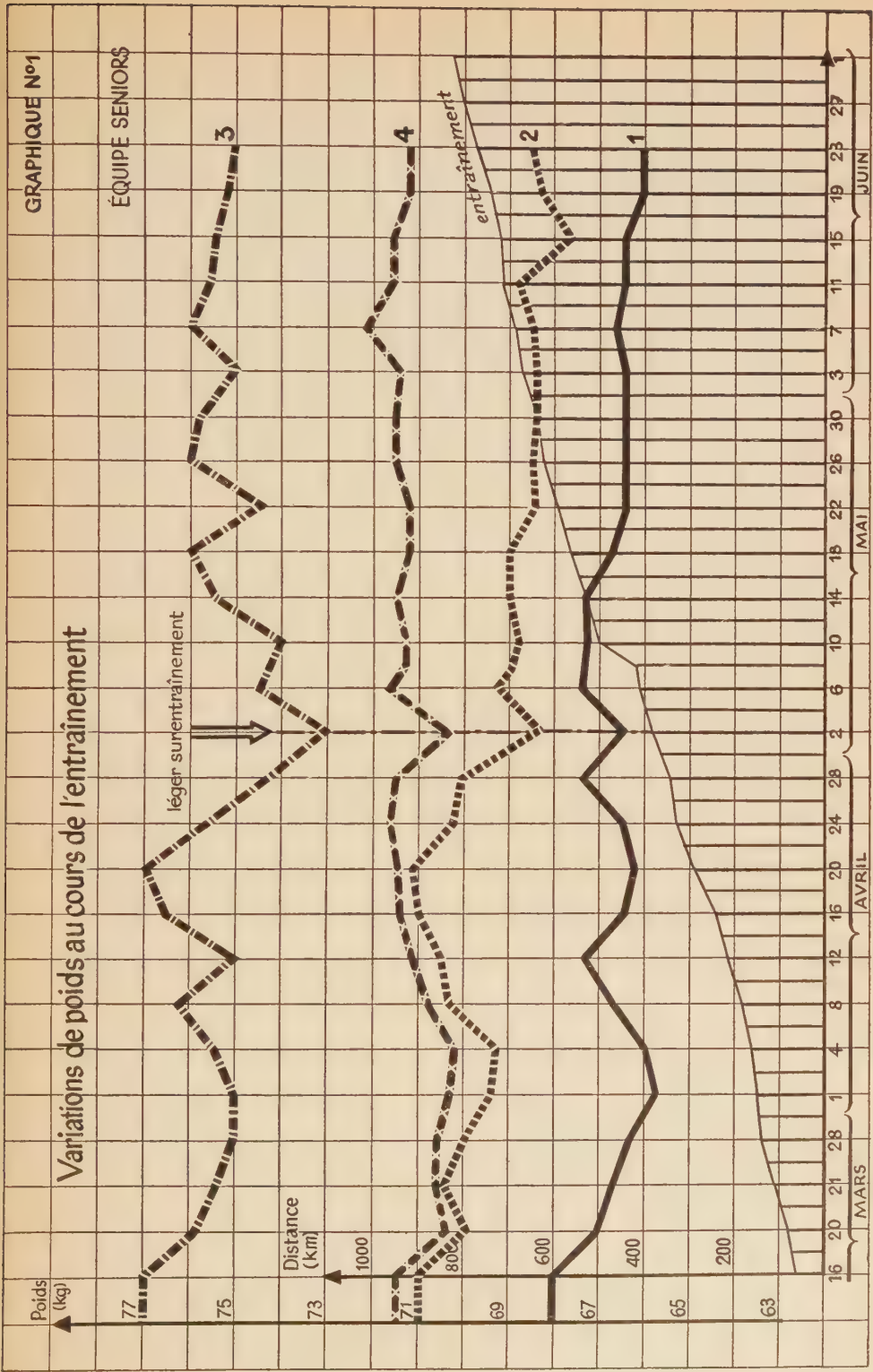
JUIN

77
75
73
71
69
67
65
63

1000
800
600
400
200

16 20 21 28 1 4 8 12 16 20 24 28 3 6 10 14 18 22 26 30 3 7 11 15 19 23 27

3
4
2
1



On peut y constater combien les variations de poids sont parallèles entre les divers membres de l'équipe ; au début de l'entraînement, les athlètes perdent 1 à 3 kilos, puis stabilisent leur poids qui est celui dit « d'entraînement ».

Deux mois après le début de l'entraînement, on observa simultanément une chute marquée du poids des quatre équipiers, sans que l'effort ait été particulièrement augmenté. Comme on ne constatait aucun autre symptôme de fatigue, ni aucune altération de l'humeur générale, ni nervosité exagérée, symptômes décrits par plusieurs auteurs, entre autres par K. M. Walthard, l'entraînement fut suspendu pendant une semaine pour être repris sans que pareille observation de chute de poids soit à nouveau constatée jusqu'en fin de saison.

Ce fait permet de relever l'importance de la pesée qui est une mesure très simple mais aussi très sensible permettant de surveiller l'entraînement d'une équipe de rameurs et de déceler les premiers signes de surentraînement.

Le temps nécessaire à rétablir un rythme cardiaque normal après 15 flexions rapides est un excellent test de l'entraînement du système cardio-respiratoire. Il se pratique de la façon suivante : le sujet est invité à faire 15 flexions très profondes et rapides, après qu'on ait pris son pouls moyen pour un intervalle de 5 secondes. Immédiatement après cet effort, on prend à nouveau le pouls et l'on note le temps qu'il faut pour qu'on ait le même nombre de pulsations durant 5 secondes.

Les graphiques N° 2 montrent que nos rameurs diminuent rapidement ce temps au fur et à mesure que progresse leur entraînement. A ce moment, leur système cardio-respiratoire s'adapte très vite à un accroissement d'effort, il a une réserve de puissance qui lui permet « d'amortir » une brusque demande énergétique. Le dernier contrôle, trois mois après la fin de l'entraînement, montre que déjà le temps nécessaire à rétablir le rythme cardiaque normal est augmenté : l'effet de l'entraînement cardio-respiratoire est moins perceptible.

Cette mesure très simple à effectuer avec un simple chronographe peut être pratiquée par l'entraîneur ou le chef « de nage ».

La mesure différentielle du périmètre thoracique entre expiration et inspiration forcées présente elle aussi un intérêt. On constate sur le graphique N° 3 que, dès après le début de l'entraînement, les athlètes augmentent cet indice, c'est-à-dire qu'ils s'habituent à utiliser mieux leur système respiratoire en augmentant l'augmentation thoracique, de sorte que l'air respiratoire augmente aux dépens de l'air résiduel.

De même que sur le graphique précédent, on remarque qu'on tombe très rapidement, après la fin de la saison, à des mesures proches de la normale, l'entraînement respiratoire étant en grande partie perdu.

La mesure directe de la capacité respiratoire au spiromètre, pratiquée au début et en fin de saison, reflète la même augmentation (tableau N° 2). Le contrôle régulier de la spirométrie eût été l'examen de choix, mais je n'ai pu obtenir que tous les rameurs se prêtent à un tel examen, alors qu'ils se sont soumis volontiers aux mesures thoraciques et aux pesées.

Nous pouvons donc retenir de pratiquer des contrôles réguliers du poids, de la mesure du périmètre thoracique, à l'inspiration et à l'expiration et du temps de rétablissement du rythme cardiaque normal au cours de l'entraînement d'aviron. Ces trois examens permettent de surveiller le degré d'entraînement à l'effort du système cardio-vasculaire et respiratoire et de prévenir un surentraînement. Ils sont simples à réaliser, même par des chefs d'entraînement ne possédant pas de connaissances médicales particulières.

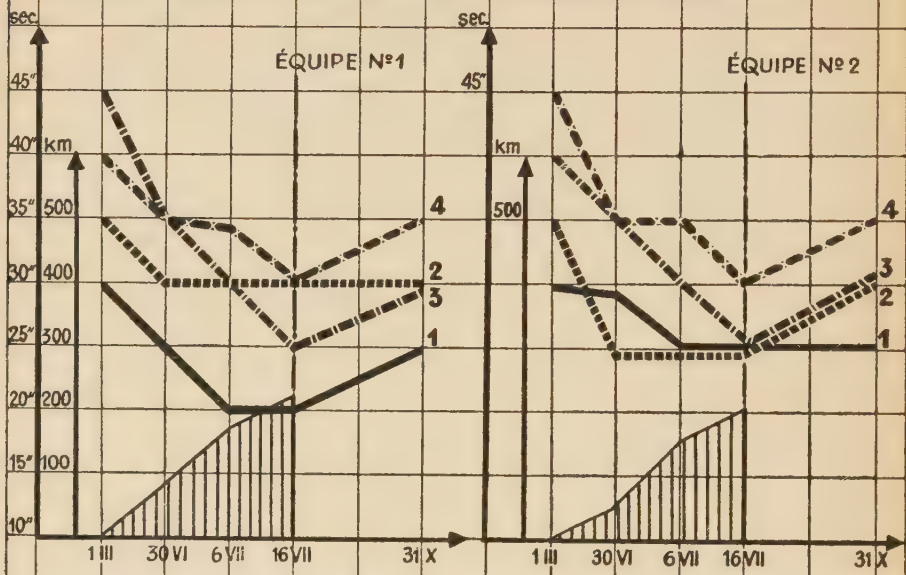
Pour le poids, on pourra admettre qu'il devra rester assez stable une fois la première chute réalisée, au début de l'entraînement, et on se méfiera de toute perte de poids dépassant un kilo et demi. On recherchera alors les autres signes du surentraînement. On aura soin de mesurer le poids avant la sortie, de façon à ne pas avoir des valeurs faussées par une forte transpiration et perspiration, forcément très variables suivant le temps qu'il fait.

Le rythme cardiaque après 15 flexions devrait en général être revenu à la normale en 20 à 25 secondes. Si ce temps dépasse 30 secondes, on admettra que le système cardio-respiratoire est insuffisamment entraîné et on ne laissera pas l'athlète participer à des compétitions.

Les mesures thoraciques ont un intérêt moindre mais permettant de confirmer les résultats de l'examen précédent. Une augmentation du périmètre thoracique différentiel de 1 à 3 centimètres peut être considérée comme normale.

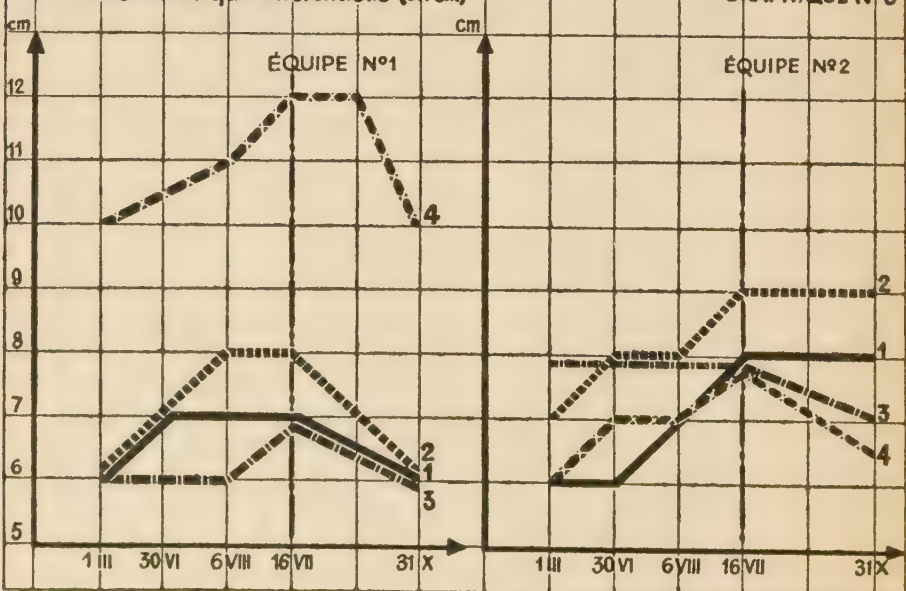
GRAPHIQUE N°2

Rétablissement du rythme cardiaque (en fonction de l'entraînement)



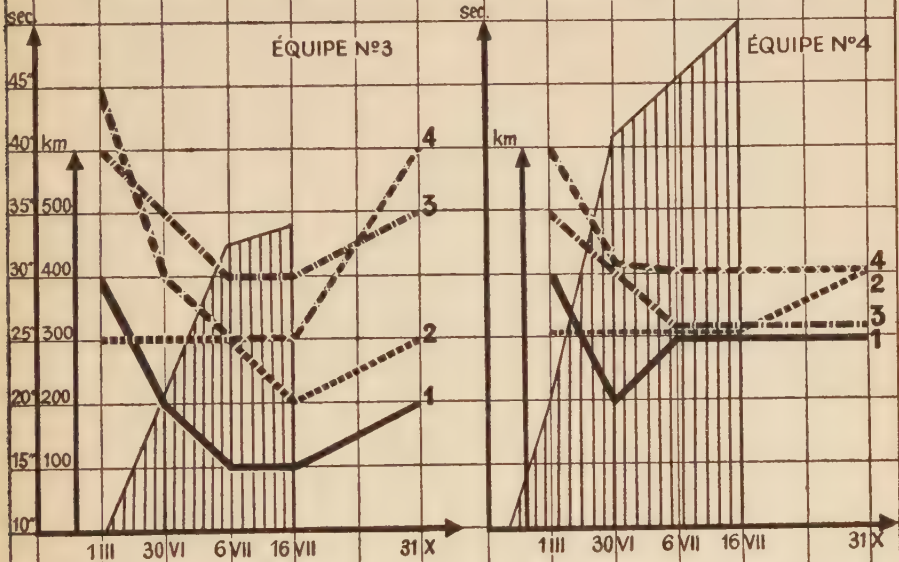
GRAPHIQUE N°3

Mesure thoracique différentielle (en cm)



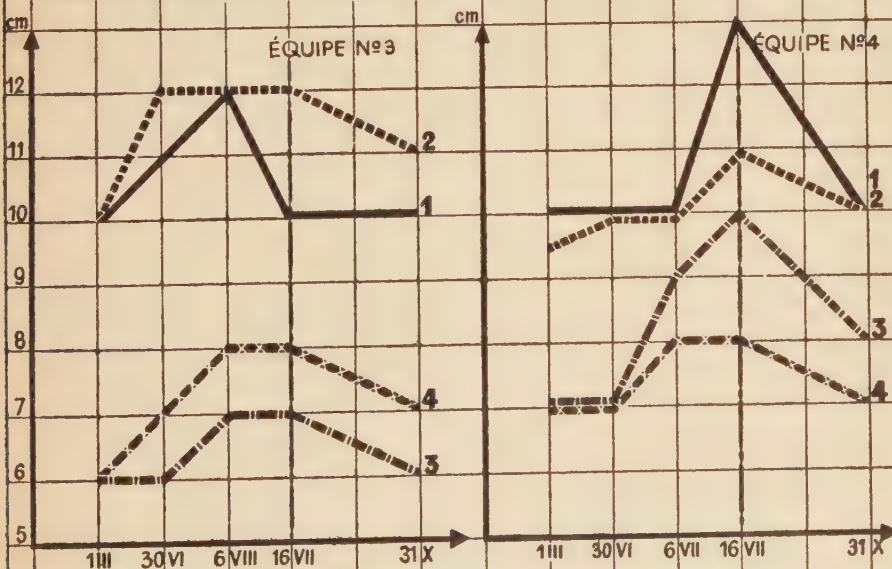
GRAPHIQUE N°2

Retablissement du rythme cardiaque (en fonction de l'entrainement)



Mesure thoracique différentielle (en cm)

GRAPHIQUE N°3



MODIFICATIONS PHYSIOLOGIQUES OBSERVÉES DIRECTEMENT AVANT ET APRÈS UNE RÉGATE

Nous observons les deux équipes de 16 ans, N^{os} I et II, que nous engageons en une régate amicale l'une contre l'autre, sur un parcours de 1000 mètres à 30 coups de rame environ par minute. Nous sommes à fin juin 1955, par une journée de chaleur moyenne, le soleil étant caché.

Nous mesurons, avant et après l'effort (10 minutes environ) :

1. poids,
2. nombre de pulsations par minute,
3. nombre de respirations par minute,
4. température axillaire,
5. tension artérielle humérale,
6. examen qualitatif de l'urine portant sur albumine et glucose,
7. auscultation cardiaque et pulmonaire.

Le tableau N^o 1 résume nos observations prises avant la régate et 20 minutes environ après celle-ci, au retour au ponton.

COMMENTAIRES

1. **Poids :** Nous avons recommandé aux jeunes gens de ne pas vider leur vessie entre les mensurations. Les mesures de poids rendent donc uniquement compte de la perte de liquide par sudation et perspiration.
Nous observons chez chacun une perte de poids qui varie de 400 à 150 grammes, en moyenne 290 grammes environ, en l'espace d'une demi-heure.
2. Le nombre des pulsations par minute est aussi augmenté, encore quelque 30 minutes après l'effort. Nous observons une accéléra-

Mensurations immédiatement avant et après une régate

	Poids kg.			Pulsations/min.			Respirations/min.			T° Température axillaire			T. A. en mmHg		Albuminurie		Glucosurie		Auscultation	
	Avant	Après	Différence	Avant	Après	Différence	Avant	Après	Différence	Avant	Après	Différence	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
I ^{re} équipe 16 ans	61,2	60,8	— 0,4	84	100	+ 16	17	24	+ 7	36,4	37,2	+ 0,8	140/85	120/80	—	—	—	—	Sp.	Sp.
	64,4	64,0	— 0,4	76	96	+ 20	17	22	+ 5	36,2	36,6	+ 0,4	140/85	120/70	—	—	—	—	Sp.	Sp.
	70,3	70,15	— 0,15	80	96	+ 16	18	24	+ 6	36,4	37,0	+ 0,6	130/75	120/70	—	—	+	—	Sp.	Sp.
	60,5	60,2	— 0,3	72	72	0	20	20	0	36,8	37,2	+ 0,4	110/80	110/65	—	—	—	bruits cardiaques sourds, réguliers	Idem	Idem
II ^e équipe 16 ans	61,6	61,5	— 0,1	64	72	+ 8	16	29	+ 13	36,7	37,6	+ 0,9	110/70	110/65	—	—	—	—	Sp.	Sp.
	72,0	71,4	— 0,6	84	90	+ 6	18	26	+ 8	36,8	37,0	+ 0,2	130/80	125/80	—	—	—	—	Sp.	Sp.
	68,2	68,0	— 0,2	68	78	+ 10	18	30	+ 12	36,6	37,2	+ 0,6	135/80	140/85	—	—	—	quelques extra systoles	Sp. rég.	Sp. rég.
	59,3	59,15	— 0,15	72	76	+ 4	20	30	+ 10	36,5	36,8	+ 0,3	120/75	115/70	—	—	—	—	Sp.	Sp.
Différences moyennes			— 0,29			+ 10			+ 8			+ 0,5		— 6/— 4						

Parcours : 1000 mètres courus sur yole de mer à 4 avec barreur
Mensurations faites à 20 minutes de distance

tion du rythme cardiaque variant de + 20 à 0. L'augmentation moyenne est de 10 pulsations par minute.

3. **Respiration** : Conjointement à l'accélération du rythme cardiaque, nous observons celle de la respiration, qui varie de 0 à + 13 respirations par minute. L'augmentation moyenne est de + 8 respirations par minute. On note que le numéro 4 de la première équipe, parfaitement entraîné, ne perd que 150 grammes et a un rythme cardiaque et respiratoire inchangé.
4. **La température**, elle, change peu à la prise axillaire, variant de + 0,9° à 0,2° ; elle n'augmente en moyenne que de 0,5°. La prise rectale aurait plus d'intérêt, mais il n'a pas été possible de la faire admettre par les rameurs.
5. **La tension artérielle** varie peu. Cependant, après l'effort, on note une légère baisse tensionnelle, due probablement à la prédominance du système parasympathique après l'effort. La minima diminue en moyenne de — 4 mm Hg et la maxima de — 6 mm Hg.
6. **Dans l'urine**. Nous n'avons constaté aucune de ces albuminuries orthostatiques décrites dans la littérature. Il est clair que le mouvement perpétuel de tout le tronc interdit toute orthostase. Par contre, une glycosurie passagère est apparue chez l'un d'eux, après l'effort. Faut-il l'attribuer à une hyperfonction surrénale momentanée après l'effort ? Répétée plus tard, elle ne se retrouve pas. Aucun signe de diabète, pas d'anamnèse malade.
7. Enfin, l'auscultation ne met rien en évidence chez ces jeunes gens sains, si ce n'est un peu d'éréthisme cardiaque avant la course : émotivité et excitation en sont sans doute les causes.

En résumé, moins le poids, le rythme cardiaque, le rythme respiratoire, la température et la tension artérielle auront varié pendant une compétition, plus il y aura lieu d'admettre qu'un athlète est en pleine possession de sa « condition physique » : il sera en mesure d'adapter rapidement son organisme à l'effort, sans mise à contribution excessive. Cette néo-régulation de tous les systèmes nous paraît une des caractéristiques de la forme athlétique.

Mesurations de début (avril) et fin (octobre) d'entraînement

	De 14 à 16 ans			De 16 à 18 ans			De 18 à 20 ans			De 20 ans et plus		
	Début saison	Fin saison	Diffé- rence	Début saison	Fin saison	Diffé- rence	Début saison	Fin saison	Diffé- rence	Début saison	Fin saison	Diffé- rence
Poids kg.	48,19	51,53	+ 3,34	61,92	62,79	+ 0,87	65,50	66,13	+ 0,63	66,36	65,95	— 0,39
Taille debout cm.	161,6	165,7	+ 4,1	171,25	173,25	+ 2,0	173,5	173,6	+ 0,1	176,75	176,90	+ 0,15
Taille assis cm.	82,7	83,9	+ 1,2	88,05	90,0	+ 1,95	90,0	90,1	+ 0,1	90,85	90,85	0
Périm. thorac. inspiration, cm.	81,25	83,15	+ 1,9	90,65	90,95	+ 0,3	92,6	93,0	+ 0,4	92,0	92,0	0
Périm. thorac. expiration, cm.	74,85	70,4	— 4,5	84,8	84,1	— 0,7	85,1	85,0	— 0,1	85,6	85,0	— 0,6
Cap. resp. au spiromètre, l.	3,04	3,34	+ 0,3	3,8	4,5	+ 0,7	4,4	4,8	+ 0,4	4,67	4,79	+ 0,12
T. A. mm Hg.	120/69	120/69	0	115/67	116/66	+ 1/— 1	125/70	125/70	0	114/70	114/70	0
Circonférence bras dr. cm.	22,4	23,05	+ 0,65	23,85	23,95	+ 0,1	26,15	26,5	+ 0,35	27,05	27,25	+ 0,2
Circonférence bras g. cm.	22,25	22,45	+ 0,20	22,45	22,45	0	25,65	26,0	+ 0,35	25,6	25,7	+ 0,1
Circonférence mollet dr. cm.	32,6	33,3	+ 0,7	35,0	35,7	+ 0,7	35,2	35,9	+ 0,7	34,7	34,8	+ 0,1
Circonférence mollet g. cm.	32,5	33,2	+ 0,7	34,75	35,4	+ 0,65	35,0	35,8	+ 0,8	34,7	34,7	0
Pulsations par minute . . .	84	84	0	75	75	0	74	75	+ 1	78	78	0

Observations portant sur plus de 250 fiches polycliniques (60 par groupe)

MODIFICATIONS PHYSIOLOGIQUES ET STATURALES OBSERVÉES LORS DES EXAMENS DE DÉBUT ET DE FIN D'ENTRAÎNEMENT

Profitant des quelque 230 fiches policliniques établies au cours de dix années au Rowing-Club de Lausanne, j'ai tenté d'établir une statistique des améliorations fonctionnelles et anatomiques moyennes chez ceux qui pratiquent l'aviron. Les examens médico-sportifs ont lieu en avril, en octobre, et comportent en plus de l'examen morphologique complet une scopie et une mesure de la capacité vitale au spiromètre.

Au départ, je n'avais pas l'intention de rapporter d'autres mesures que celles relevées dans les précédents chapitres, mais la qualité et le grand nombre des observations collectionnées dans les dossiers du Rowing-Club de Lausanne m'ont incité à ne pas laisser passer un tel matériel d'étude, dont j'ai tiré les valeurs moyennes figurant sur le tableau N° 2.

Ces valeurs sont classées d'après les différents âges, pour tenir compte des réactions différentes des adolescents et des seniors ainsi que des facteurs de croissance.

Ce graphique met en évidence l'influence favorable d'un effort sportif raisonnable et surveillé sur la croissance staturale et pondérale et représente des mesures moyennes de la morphophysiologie de cet âge.

Ces valeurs, mesurées au début de la saison et deux à trois mois après la fin de l'entraînement, ne reflètent pas les écarts maximums qui, nous l'avons vu dans un chapitre précédent (graphique N°s II et III), devraient être mesurés au début et au milieu de l'entraînement.

COMMENTAIRES

1. **Poids :** L'augmentation de poids, de 3 kg. 340 en moyenne pour les adolescents de 14 à 16 ans, diminue progressivement jusqu'à 20 ans. Au-delà de 20 ans, la croissance est virtuellement terminée ; on constate donc une diminution de poids après la

saison d'entraînement, constatation déjà rapportée en détail dans le graphique N° 1.

2. **Taille :** Pour les 14 à 16 ans, l'augmentation de taille semble porter surtout sur les jambes : 4,1 cm. debout, contre 1,2 cm. assis. De 16 à 18 ans, c'est surtout le tronc qui grandit : 2 cm. debout, contre 1,95 cm. assis. Depuis 18 ans, la croissance staturale est presque achevée ; elle porte aussi bien sur le tronc que sur les jambes.
3. **Rythme cardiaque :** Pratiquement inchangé, sans intérêt, sinon pour rechercher une anomalie cardiaque.
4. **Tension artérielle :** Même remarque que pour le rythme cardiaque.

5. **Capacité respiratoire :** Mesurée au spiromètre.

L'entraînement de la saison d'aviron a favorisé l'augmentation de la capacité respiratoire, de façon remarquable, pour toutes les classes d'âge. C'est cependant de 16 à 18 ans, époque où, nous l'avons vu, la croissance porte surtout sur le tronc, donc sur le thorax, que l'accroissement de la capacité respiratoire est le plus net : 0,7 litre moyenne. Les valeurs moyennes : 3,3 l. de 14 à 16 ans, 4,5 l. de 16 à 18 ans, 4,6 l. de 18 à 20 ans et 4,7 l. au-delà de 20 ans sont élevées, mais s'expliquent par le fait que ces mesures portent sur des organismes entraînés, sportifs, plus développés que la moyenne.

6. **Dimensions thoraciques :** Ici aussi, valeur moyenne élevée, variant de 81 à 92 centimètres. Ce sont les mesures de jeunes gens plus développés que la moyenne.

L'augmentation des mesures différentielles, avant et après la saison : 6,40 cm. pour les 14 à 16 ans, 1 cm. pour les 16 à 18 ans, 0,5 cm. pour les plus âgés, montre que si la capacité respiratoire des 16 à 18 ans augmente en plus forte proportion, cela pourrait laisser supposer que c'est aux dépens de la respiration abdominale (croissance en longueur du tronc), alors que de 14 à 16 ans, les adolescents exercent surtout leur ampliation thoracique.

7. **Mesures des bras et des jambes :** Prédominance habituelle des membres droits sur les gauches, de l'ordre d'un demi-centimètre environ, cela n'a rien d'étonnant.

Plus intéressant est le fait que l'accroissement lors de la saison porte plus sur les jambes (chez les adolescents) que sur les bras :

0,7 cm. en moyenne au mollet, contre 0,3 cm. au bras. Cela s'explique par le fait que les cuisses et les mollets sont plus mis à contribution dans l'aviron que les bras proprement dits. Les mesures de l'avant-bras, lequel travaille plus que les bras, chez le rameur, auraient été plus intéressantes.

En résumé, les mesures du poids, de la taille assise et debout, de la capacité respiratoire, des dimensions thoraciques, à l'inspiration et à l'expiration, celles des mollets et des bras, sont les examens qui permettent de juger le degré de développement physique du jeune homme et de découvrir d'éventuelles déficiences. Elles montrent le résultat de la saison d'aviron, au point de vue morpho-physiologique. Les mesures moyennes établies peuvent servir d'éta-
lon pour des contrôles ultérieurs.

Par contre, les examens du rythme cardiaque, de la tension artérielle, n'autorisent aucune conclusion pour le développement de l'organisme ; ils restent cependant indispensables, comme l'auscultation cardio-pulmonaire, la scopie et les examens d'urine, lors de l'examen médical initial et final, pour découvrir un vice interdisant la pratique du sport ou la limitant plus ou moins.

Chez l'adulte : le poids et la capacité respiratoire seuls se modifient de façon intéressante, et il n'est pas indispensable de pratiquer les autres mensurations.

CONCLUSIONS

Nous avons suivi comme médecin pendant une saison complète d'entraînement et de régates quatre équipes me quatre rameurs chacune, en procédant à divers contrôles médico-sportifs, soit :

1. à un contrôle morphologique et médical détaillé en début et en fin de saison d'entraînement et de régates ;
2. à un contrôle régulier lors de chaque entraînement ou régate de concours : nous avons observé des variations intéressantes du poids des rameurs, de leur périmètre thoracique inspiratoire et expiratoire et de leur rythme cardiaque mesuré avant et après l'effort.

Nous avons constaté au début de l'entraînement des rameurs une chute de poids de 1 à 3 kilos, suivie d'une stabilisation au poids normal d'entraînement. Nous avons vu que si l'on observe au cours d'une période d'entraînement une nouvelle chute marquée du poids, il y a lieu de se méfier soit d'un surentraînement, soit d'un état pathologique chez le rameur, et procéder alors à un contrôle médical.

Dès le début d'un entraînement régulier, nous avons constaté une augmentation de l'apliation thoracique.

Le contrôle du rythme cardiaque avant et après une épreuve d'effort s'est révélé un procédé simple pour juger le degré d'entraînement cardio-respiratoire.

Ces trois mensurations, très simples, n'exigeant pas pour les faire la présence régulière d'un médecin, sont très précieuses pour se rendre compte du degré d'entraînement des sportifs, spécialement des rameurs : nous estimons que ces contrôles devraient être effectués régulièrement dans chaque club d'aviron.

3. Nous avons également contrôlé avant et après les entraînements et les compétitions le poids, le rythme cardiaque, le rythme respiratoire, la température et la tension artérielle des rameurs et

constaté que plus ceux-ci se rapprochaient de leur pleine forme physique, moins il y avait de variations de ces éléments : chez tous les sportifs entraînés physiquement, il se produit une régulation de tous les échanges corporels, ce qui est l'une des caractéristiques de la forme athlétique.

4. Enfin, nous avons constaté que l'entraînement physique des rameurs contribue au développement général de l'organisme des adolescents, tandis que chez les adultes on ne constate qu'une diminution de poids et une augmentation de la capacité respiratoire.

En résumé, nos recherches nous permettent, au point de vue pratique, de proposer qu'en plus du contrôle fonctionnel et organique de la santé effectué périodiquement, en début et en fin de saison par le médecin, des contrôles très fréquents et très simples (pesées, périmètre thoracique, pouls) soient effectués par des entraîneurs ou des membres des clubs de rowing. Ces contrôles, en effet, ne nécessitent pas la présence du médecin mais peuvent néanmoins rendre de précieux services pour juger du degré de préparation physique des sportifs et en particulier des rameurs. Ils permettent aussi de parer au surentraînement et de faire appel à temps au médecin.

BIBLIOGRAPHIE

- O. SCHLAGINHAUFEN *Korpermessungen und Sport* — Sammlung der Referate gehalten am Sportärztlichen Zentralkurz 1937 in Bern.
- M. FINGERHUTH *Sportärztliche Probleme und Aufgaben in Rudersport* — Sammlung der Referate gehalten am Sportärztlichen Zentralkurz 1937 in Bern.
- Fr. M. MESSERLI *Contribution à l'étude de la morphologie des sportifs — Directives aux sportifs suivant leurs caractères morphologiques* — Schweizerische medizinische Wochenschrift 1939, N° 99.
- Fr. M. MESSERLI *Le contrôle morphologique des athlètes* — Revue suisse de médecine 1940, N° 9.
- Fr. M. MESSERLI *L'appréciation de l'aptitude physique des sportifs* — Revue suisse de médecine 1940, N° 10.
- H. BRANDT *Contrôle médico-sportif des adolescents et des adultes* — Sport in Armee, Bern, 1940 (2. Sportärztlichen Zentralkurz).
- Fr. M. MESSERLI *Les exercices physiques aux différentes périodes de la vie et leur contrôle médical* — Contrôle médico-sportif et fatigue, cours de médecine sportive, Lausanne, 1941.
- K. M. WALTHARD *Les signes précurseurs de la fatigue chez le sportif* — Contrôle médico-sportif et fatigue, cours de médecine sportive, Lausanne, 1941.
- A. VANNOTTI *La fatigue au point de vue sportif* — Contrôle médico-sportif et fatigue, cours de médecine sportive, Lausanne, 1941.
- P. MARTIN *Le Sport et l'Homme* — 1944.

- A. DELACHAUX *Le cœur forcé — Sport und Kreislauf*, Lausanne, 1946.
- A. DELACHAUX *Préparation sportive et forme athlétique — A. S. C. S.* 1947.
- R. VON DER MUHLL *La pratique du contrôle médico-sportif général — Cours de médecine sportive*, Lausanne, 1951.
- IX^e congrès international de médecine sportive, Paris 1952 — Communications diverses.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	5
Choix des examens	6
Conditions d'entraînement	9
Présentation des équipes	12
Modifications physiologiques observées au cours de l'entraînement .	14
Modifications physiologiques observées directement avant et après une régate	20
Modifications physiologiques et staturales observées lors des exa- mens de début et de fin d'entraînement	24
Conclusions	27
Bibliographie	29

Imprimé en Suisse

